

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-116182

(43)公開日 平成5年(1993)5月14日

(51)Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 2 9 C	45/26	6949-4F		
	33/02	8927-4F		
	33/38	8927-4F		
	45/73	6949-4F		

審査請求 未請求 請求項の数2(全 5 頁)

(21)出願番号 特願平3-195117

(22)出願日 平成3年(1991)7月10日

(71)出願人 000000239

株式会社荏原製作所

東京都大田区羽田旭町11番1号

(72)発明者 上野 修一

東京都大田区羽田旭町11番1号 株式会社  
荏原製作所内

(72)発明者 中村 俊夫

東京都大田区羽田旭町11番1号 株式会社  
荏原製作所内

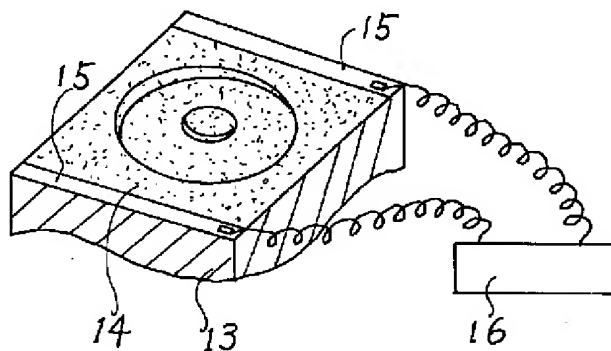
(74)代理人 弁理士 吉嶺 桂 (外1名)

(54)【発明の名称】 プラスチック成型型

(57)【要約】

【目的】 全面均一加熱が容易に得られ熱応答性のよいプラスチック射出成形用の加熱できる成型型を得る。

【構成】 電気抵抗発熱体で加熱するプラスチック射出の成形に用いる成型型13において、該電気抵抗発熱体14が成型型13表面全体にPTC効果を有する材料で薄膜状に形成されているが、あるいは、前記成型型13として非金属材料の表面にメッキをしたメッキ金型を用い、該メッキ金型表面全体に電気抵抗発熱体14が薄膜状に形成されている成型型とした。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 電気抵抗発熱体で加熱するプラスチックの射出成形に用いる金型において、該電気抵抗発熱体が成形型表面全体にPTC効果を有する材料で薄膜状に形成されていることを特徴とするプラスチック成形型。

【請求項2】 電気抵抗発熱体で加熱するプラスチックの射出成形に用いる成形型において、該成形型として非金属材料の表面にメッキをした型を用い、該成形型表面全体に電気抵抗発熱体がPTC効果を有する材料で薄膜状に形成されていることを特徴とするプラスチック成形型。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明はプラスチック成形型に係り、特にプラスチックの射出成形における加熱できる成形型に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来より射出後のプラスチックの流動性を確保し成形型内へ均一に射出充填するため、成形型をあらかじめ加熱する方法がとられている。この温度は通常のプラスチックでは80℃程度であるが、近年開発されている耐熱樹脂では150～250℃程度の加熱が必要であり、さらに熱硬化性の樹脂では硬化反応を制御する意味から厳密な型温のコントロールが必要である。このため従来は成形型の本体内部にカートリッジヒータを取り付けたり、成形型に導水孔を設け熱媒を循環させる等の工夫をしていた。これらの方法により、成形型が加熱されても型を介して間接的であったため、型表面での温度分布を制御することは容易ではなかった。従って、成形型の加熱設計には特に注意を要し、型自体も複雑にならざるを得なかった。さらに、上記の様な加熱方法では成形型の熱容量が大きいこと、及びカートリッジヒータや熱媒流路が成形型内に十分とれないことが多く、加熱-冷却サイクルに時間を要す欠点もあった。

【0003】また、プラスチックの成形型は通常アルミニウム等の金属を使用するが、試作の段階では砂やプラスチックを用い、表面にメッキを施した所謂メッキ金型を使用するケースが多い。この場合、熱伝導率が金型より格段に低く、金型内に導水孔を設け熱媒体を通して金型表面を加熱する方法は通常行なえず、金型表面に熱風を当てる等により加熱しているのが現状である。これらの欠点を除去する目的で、特開平2-160524号公報が提案されている。該特許は成形型表面に絶縁層、電気発熱体、絶縁層の順で薄膜状に発熱体を形成したことを特徴としており、絶縁層としてたとえばアルミナ、窒化アルミニウム、電気発熱体としてたとえばカーボンやニッケルクロムをあげている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかるに、該特許では薄膜の形成方法については述べられておらず、さらに実

施例では電気発熱体は成形型表面に帯状に形成されており、型表面の均一な加熱には必ずしも十分とは言えない。本発明は、これらの欠点を除去するために、成形型表面の全面に対し電気抵抗発熱体を形成した型表面を均一に加熱でき加熱コントロールの容易なプラスチック成形型を提供することを課題とする。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、本発明では電気抵抗発熱体で加熱するプラスチックの射出成形に用いる金型において、該電気抵抗発熱体が成形型表面全体にPTC効果を有する材料で薄膜状に形成されていることを特徴とするプラスチック成形型としたものである。また、本発明では電気抵抗発熱体で加熱するプラスチックの射出成形に用いる成形型において、該成形型として非金属材料の表面にメッキをした型を用い、該成形型表面全体に電気抵抗発熱体がPTC効果を有する材料で薄膜状に形成されていることを特徴とするプラスチック成形型としたものである。

【0006】次に、本発明を詳細に説明する。本発明の成形型は成形型表面の全面にまず絶縁層を形成し、その上全面に電気抵抗発熱体を、さらにその上に絶縁層を順次薄膜状に形成する。その方法としては、溶射法、焼成法、CVD及び蒸着、イオンプレーティング等いずれでも良い。又、絶縁体の材料としては、アルミナ、酸化ジルコニウム、酸化クロム、酸化チタン、シリカ、マグネシヤ及び炭化タングステン等の一種又はその混合物等を用いることができる。また、電気抵抗発熱体としては、銅、アルミニウム、ニッケル、クロム等の合金及び金属化合物あるいはモリブデンシリサイト等の発熱体、炭化ケイ素、酸化スズ等の半導体材料を使用することができるが、本発明では特にPTC効果を有する材料、例えばチタン酸バリウムに微量のストロンチウム、ジルコニウム又は鉛等を添加した物質を用いることにより、ある温度で電気抵抗率が急上昇する所謂PTC特性を付与することができる。

【0007】PTC効果を有する材料としては、上記以外に $\text{KNbO}_3$ 、 $\text{Pb}_2\text{FeTaO}_6$ 、 $\text{NaBiTi}_2\text{O}_6$ 等が知られており、これらも同様に使用できる。この場合は、通常材料を用いた加熱法と異なり、特別な制御無しで成形型の表面温度を均一に保つことが可能である。さらに、電気抵抗発熱体層は、絶縁層からその成分を徐々に変えることにより形成する傾斜型材料とすることもでき、この場合は特に熱膨張率の差による薄膜の剥離防止に有効である。以上の様にして形成した薄膜層は全体でも1mm前後とすることができ、ある程度複雑な成形型表面に対しても十分均一に形成可能である。また、上記の電気抵抗発熱体の薄膜を形成した成形型は、砂やプラスチック等の非金属材料を用い表面にメッキを施した成形型、いわゆるメッキ金型にも適用でき、該金型の表面全体に電気抵抗発熱体の薄膜を形成することに

より、従来加熱コントロールが困難であったメッキ金型でも、表面加熱がより容易に短時間で行うことができる。

#### 【0008】

【作用】一般にプラスチック成型型は複雑な三次元面であり、これを均一な温度に加熱するのはニッケルクロル系発熱材料等を膜状に形成してもかなり難しい。なぜならば、成型型が複雑な形状のために両端の電極間の距離が均一にならず、表面の各部で電気抵抗値が異なることにより、発熱温度に差を生ずるからである。従って、成型型全面に、膜状の発熱層を設け、均一に昇温させるためには、PTC効果を有する材料の使用が必要である。

【0009】次に、PTC効果について説明する。一般に物質の電気抵抗率は温度により変化し金属の抵抗率は温度が上がれば増加するが、半導体、炭素、電解液、絶縁体などは減少する。一方、特殊な材料、例えばチタン酸バリウム( $\text{BaTiO}_3$ )等を用いると、ある温度に於いて、抵抗率が急激に増加する所謂PTC効果を生ずることが知られている。この一例を図5に示す。一般にPTC材料では、PTC効果の発現温度(キュリー点)をドーピングする材料により変えることができ $\text{BaTiO}_3$ の場合は上図の様にストロンチウムのドーピングで低温側に、鉛のドーピングで高温側にシフト可能である。以上の特性を有する材料を成型型表面全体に膜状に成形すると通電による温度上昇でキュリー点を越えた部分には殆んど電流が流れなくなり、最終的には全面がキュリー点近傍の温度に到達することとなり、所期の目的が特別な計器や膜厚変更無しに達成可能である。

#### 【0010】

【実施例】以下、実施例により具体的に本発明を説明するが、本発明はこれに限定されるものではない。

#### 実施例1

図1に本発明が適用される射出成形機の成型型部分の断面図を示す。図1において、成型型は固定鋳型1と移動鋳型2からなり、3は熔融プラスチック9を鋳型内に注入するためのノズルである。4は湯口閉鎖ピン、5は製品打出用ピン、6は製品打出用ロッド、7は熱媒ジャケット、8は冷却材流路、10は案内ピンを示す。そして、この射出成形機自体は一般的な射出成形機であり、また、同様の操作機能を有している。本発明ではこのよ

うな射出成形機において、成型型、すなわち固定鋳型1と移動鋳型2のいずれか又は双方の成形表面に電気抵抗発熱体が設けられている。

【0011】図2に本発明の電気抵抗発熱体を設けた成型型表面の薄膜構造を示す。図2において、成型型3の上に絶縁層(アルミナ)12を設け、その上に電気抵抗発熱層(チタン酸バリウム、ストロンチウム)11を設け、さらにその上に絶縁層12が設けられている。そして、電気抵抗発熱体を設けた成型型に通電加熱するための模式図が図3に示されている。図3において、発熱部14の電気抵抗発熱層に接続する電極15が成型型13の両端に設けられており、該電極15は電源及び制御装置16に接続されて発熱部14に電流を流すことにより成型型を加熱することができる。

【0012】図4に電極取付部の構造の説明図を示す。図4に示されるように電極は成型型13の端部に順次絶縁層12、電極板15、電気抵抗発熱層11及び絶縁層12の順に積層することによって形成することができる。この電気抵抗発熱体は、より加熱コントロールが難しい非金属材料を用いた簡易型の成型型の表面にも形成することができ、一層効果を発揮し得る。

#### 【0013】

【発明の効果】本発明の発熱層を形成した成型型は、全面均一加熱が容易に得られ、熱応答性も良好で、加熱-冷却サイクルも従来より大幅に短縮できる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明を適用する射出成形機の成型型部分の断面図である。

【図2】電気抵抗発熱体の断面構成図である。

【図3】成型型に通電加熱するための模式図である。

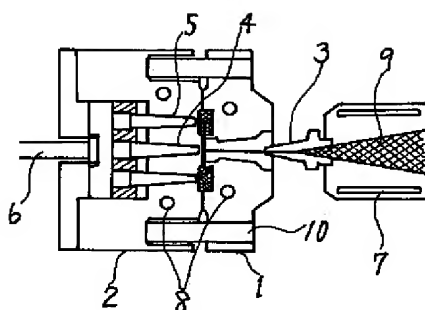
【図4】電極取付部の構造を示す説明図である。

【図5】PTC効果を説明する温度と比抵抗の関係を示すグラフである。

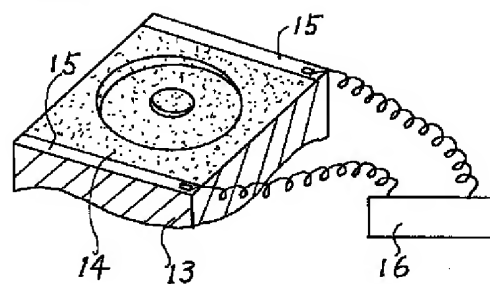
#### 【符号の説明】

1：固定鋳型、2：移動鋳型、3：ノズル、4：湯口閉鎖ピン、5：製品打出用ピン、6：製品打出用ロッド、7：熱媒ジャケット、8：冷却材流路、9：熔融プラスチック、10：案内ピン、11：電気抵抗発熱層、12：絶縁層、13：成型型、14：発熱部、15：電極、16：電源及び制御装置

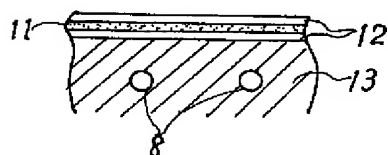
【図1】



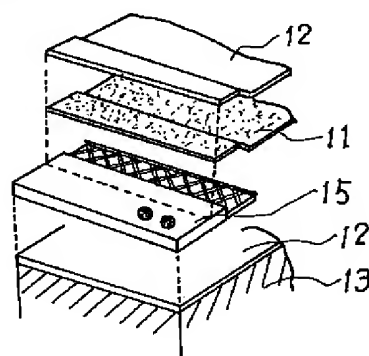
【図3】



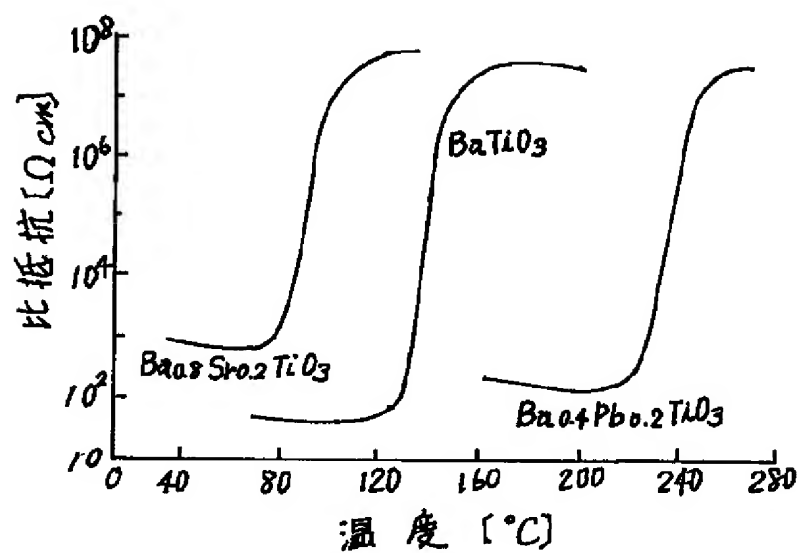
【図2】



【図4】



【図5】



【手続補正書】

【提出日】平成4年10月20日

【手続補正1】

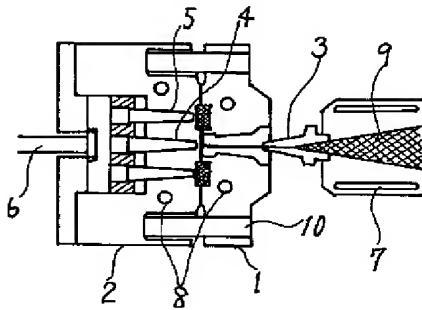
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】全図

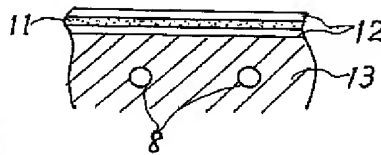
【補正方法】変更

【補正内容】

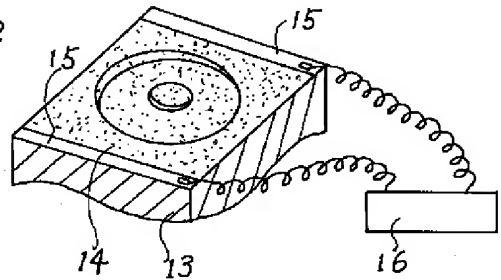
【図1】



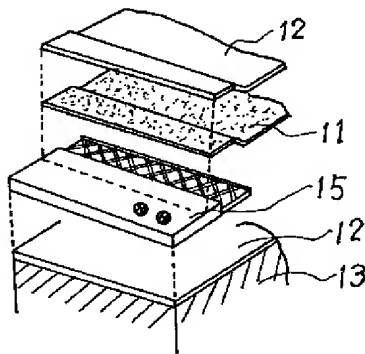
【図2】



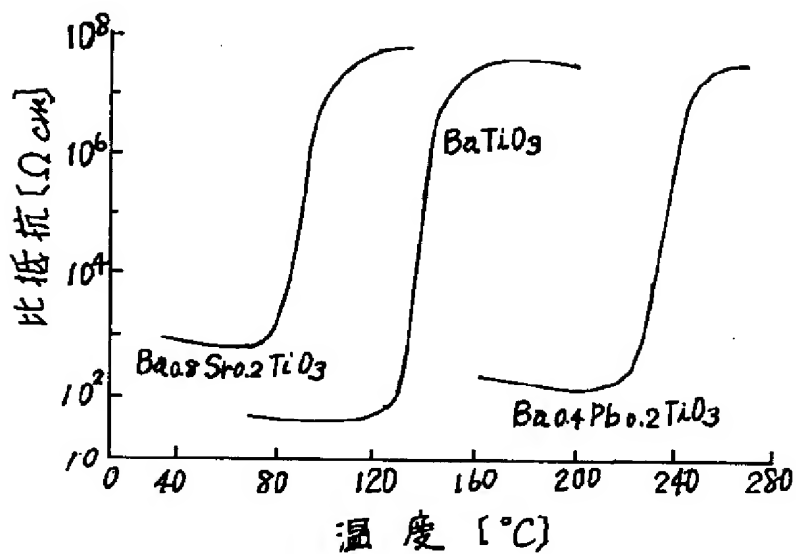
【図3】



【図4】



【図5】



**PAT-NO:** JP405116182A  
**DOCUMENT-IDENTIFIER:** JP 05116182 A  
**TITLE:** PLASTIC MOLDING DIE  
**PUBN-DATE:** May 14, 1993

**INVENTOR-INFORMATION:**

NAME	COUNTRY
UENO, SHUICHI	
NAKAMURA, TOSHIO	

**ASSIGNEE-INFORMATION:**

NAME	COUNTRY
EBARA CORP	N/A

**APPL-NO:** JP03195117  
**APPL-DATE:** July 10, 1991

**INT-CL (IPC):** B29C045/26 , B29C033/02 ,  
B29C033/38 , B29C045/73

**US-CL-CURRENT:** 425/DIG.13

**ABSTRACT:**

**PURPOSE:** To obtain a molding die which can be easily heated on the entire surface with a quick thermal responsive to heat with a uniformly heating device for plastic injection molding.

**CONSTITUTION:** In a molding die 13 heated by an

electric resistance heater for plastic injection-molding, the electric resistance thermal element 14 is formed in the form of a thin film using a material with a PTC effect on the entire surface of the molding die 13, or an electric resistance thermal element 14 is formed in the form of a thin film over the entire surface of a plating die consisting of a non-metallic material with a plated surface.

COPYRIGHT: (C)1993,JPO&Japio